

A13

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AM DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. August 2001 (30.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/62401 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B05D 7/00  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/01081  
(22) Internationales Anmeldedatum:  
1. Februar 2001 (01.02.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 08 946.1 25. Februar 2000 (25.02.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): BASF COATINGS AG [DE/DE]; Glasuritstrasse 1,  
48165 Münster (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WOLTERING,  
Joachim [DE/DE]; Althausweg 121, 48159 Münster (DE).

(74) Anwalt: FITZNER, Uwe; Lintorfer Strasse 10, 40878  
Ratingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,  
CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,  
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),  
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING COLOR AND/OR EFFECT-PRODUCING MULTILAYER PAINTS ON CAR BODIES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG FARB- UND/ODER EFFEKTGEBENDER MEHRSCHICHTLACKIE-  
RUNGEN AUF AUTOMOBILKAROSSERIEN

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing color and/or effect-producing multilayer paints on car bodies by  
(I) applying a water-based paint on the body and drying or partially curing the resulting water-based paint layer; (II) applying an  
aqueous powder-slurry clearcoat on the dried or partially hardened water-based paint layer (I); and (III) curing the layers (I) and  
(II) by heat or heat and actinic radiation (dual cure). The aqueous powder-slurry clearcoat (II) is applied by (IIa) electrostatically  
painting the body exterior parts, and then (IIb) pneumatically spraying (compressed-air spraying) the body interior parts.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkaros-  
serien, durch (I) Applikation eines Wasserbasislacks auf die Karosserie und Trocknung oder partielle Härtung der resultierenden  
Wasserbasislackschicht (II) Applikation eines wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks auf die getrocknete oder partiell gehärtete Wasser-  
basislackschicht (I) und (III) Härtung der Schichten (I) und (II) durch Hitze oder Hitze und aktinische Strahlung (Dual Cure), wobei  
die Applikation des wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks (II) durch (II a) elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt  
von (II b) pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der Karosserieinnenteile, erfolgt.

WO 01/62401 A2

## **Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein neues Verfahren zur Herstellung farb-  
5 und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien, bei  
dem ein Pulverslurry-Klarlack verwendet wird.

Bei der Automobilserienlackierung werden üblicherweise zuerst die Innenteile der  
Automobilkarosserien durch pneumatisches Spritzen oder Druckluftspritzen  
10 lackiert. Das pneumatische Spritzen wird deshalb gewählt, weil sich die  
Hohlräume und Vertiefungen aufgrund der Ausbildung von Faraday-Käfigen nur  
schlecht elektrostatisch beschichten lassen.

Bei der Innenlackierung werden die Türen geöffnet, und es werden von Hand oder  
15 mit Hilfe eines Lackierautomaten die Fälze und die Innenseiten der Türen lackiert.  
Dabei entsteht aber Spritznebel, der auf die Außenhaut der Karosserie fällt.  
Hiervon sind insbesondere der Bereich um die Türen und die Motorhaube  
betroffen. Dieser Spritznebel trocknet bei Verwendung von Pulverklarlack-  
Slurries besonders rasch an und wird bei der nachfolgenden elektrostatischen  
20 Beschichtung der Karosserieaußenteile von der dabei angewandten  
Pulverklarlack-Slurry nur überdeckt, aber nicht wiederaufgenommen. Nach dem  
Einbrennen liegen daher an den Stellen, an denen der Spritznebel aufgetroffen ist,  
Erhebungen oder Verlaufsstörungen vor, die bei einer Größe von mehr als 0,5 µm  
sichtbar werden. Da diese Erhebungen oder Verlaufsstörungen außerdem noch an  
25 besonders leicht sichtbaren Bereichen der Karosserie vorliegen, sind sie optisch  
besonders auffallend und erwecken den Eindruck nicht ausreichender Qualität des  
Gesamtprodukts.

Diese Effekte sind bei lösemittelhaltigen Klarlacken nicht so ausgeprägt, da diese  
30 höhere Festkörpergehalte aufweisen, so daß die Differenz zwischen dem

Festkörpergehalt des Naßlacks und dem Festkörpergehalt des Spritznebels geringer ist als im Falle der Pulverslurry-Klarlacke. Außerdem haben die lösemittelhaltigen Klarlacke eine geringere Viskosität, weswegen sie sich besser ausspreiten. Dadurch wird auch der Spritznebel flächiger. Nicht zuletzt trocknen  
5 sie wegen ihres Gehalts an hochsiedenden organischen Lösemitteln („langen Lösemittel“) nicht so schnell ein und können daher von hierauf applizierten Klarlacken wesentlich besser aufgenommen werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindungen ist es, ein neues Verfahren zur Herstellung  
10 von farb- und/oder effektgebenden Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien zu finden, daß die Nachteile des Standes der Technik nicht mehr länger aufweist, sondern auch bei Verwendung von Pulverslurry-Klarlacken Lackierungen liefert, die keine sichtbaren Erhebungen oder Verlaufsstörungen mehr aufweisen.

15

Demgemäß wurde das neue Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien durch

- (I) Applikation eines Wasserbasislacks auf die Karosserie und Trocknung  
20 oder partielle Härtung der resultierenden Wasserbasislackschicht
- (II) Applikation eines wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks auf die getrocknete oder partiell gehärtete Wasserbasislackschicht (II) und
- 25 (III) Härtung der Schichten (I) und (II) durch Hitze oder Hitze und aktinische Strahlung (Dual Cure),

gefunden, bei dem die Applikation des wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks (II) durch

- 30 (II a) elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von

(II b) pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der Karosserieinnenteile,

erfolgt.

5

Im folgenden wird das neue Verfahren zur Herstellung farb- und/oder  
effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien als  
„erfindungsgemäßes Verfahren“ bezeichnet.

10 Überraschenderweise bewirkt das neue Verfahren, daß die auf der Außenhaut der  
Automobilkarosserie befindliche, durch elektrostatische Lackierung applizierte,  
nasse Pulverslurry-Klarlackschichten problemlos die Spritznebeltropfen aus der  
Innenlackierung aufnehmen können, wodurch ein wesentlich besserer Verlauf  
erzielt wird.

15

Die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Automobilkarosserien  
weisen üblicherweise eine kathodisch abgeschiedene und thermisch gehärtete  
Elektrotauchlackierung auf. Sie können aber auch eine kathodisch abgeschiedene  
Elektrotauchlackschicht aufweisen, die nicht thermisch gehärtet, sondern lediglich  
20 getrocknet oder partiell gehärtet ist. Die Elektrotauchlackierung oder die  
Elektrotauchlackschicht wird kann mit einem Füller überschichtet, der entweder  
für sich alleine oder gemeinsam mit der Elektrotauchlackschicht gehärtet wird  
(Naß-in-naß-Verfahren). Die Überschichtung mit einem Füller erfolgt  
insbesondere in den Bereichen, die einer starken mechanischen Beanspruchung,  
25 wie beispielsweise durch Steinschlag, ausgesetzt sind.

Beispiele geeigneter kathodischer Elektrotauchlacke sowie ggf. von Naß-in-naß-  
Verfahren werden in der japanischen Patentanmeldung 1975-142501 (japanische  
Offenlegungsschrift JP 52-065534 A 2, Chemical Abstracts Referat Nr. 87:  
30 137427) oder den Patentschriften US 4,375,498 A 1, US 4,537,926 A 1, US

4,761,212 A 1, EP 0 529 335 A 1, DE 41 25 459 A 1, EP 0 595 186 A 1, EP 0 074 634 A 1, EP 0 505 445 A 1, DE 42 35 778 A 1, EP 0 646 420 A 1, EP 0 639 660 A 1, EP 0 817 648 A 1, DE 195 12 017 C 1, EP 0 192 113 A 2, DE 41 26 476 A 1 oder WO 98/07794 beschrieben.

5

Desgleichen sind geeignete Füller, insbesondere wäßrige Füller, die auch als Steinschlagschutzgrundierungen oder Funktionsschichten bezeichnet werden, beispielsweise aus den Patentschriften US 4,537,926 A 1, EP 0 529 335 A 1, EP 0 595 186 A 1, EP 0 639 660 A 1, DE 44 38 504 A 1, DE 43 37 961 A 1, WO 10 89/10387, US 4,450,200 A 1, US 4,614,683 A 1 oder WO 490/26827 beschrieben.

Diese Füller können indes auch auf die eingebrannten Elektrotauchlackierungen appliziert werden und anschließend vorgetrocknet bzw. partiell thermisch gehärtet 15 werden. Bei dieser Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens werden sie dann gemeinsam mit den auf die Füllerschichten applizierten Wasserbasislackschichten und Pulverslurry-Klarlackschichten gemeinsam gehärtet (erweitertes Naß-in-naß-Verfahren).

20 Im Innenbereich der Automobilkarosserie kann auch auf die Füllerlackierung oder Steinschlagschutzgrundierung verzichtet werden, weil hier i. a. keine Gefahr einer mechanischen Beanspruchung besteht.

Im weiteren Verlauf des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die 25 Füllerlackierungen mit Wasserbasislacken beschichtet. Beispiele geeigneter Wasserbasislacke, insbesondere Wasserbasislacke auf Polyurethanbasis, sind aus den Patentschriften EP 0 089 497 A 1, EP 0 256 540 A 1, EP 0 260 447 A 1, EP 0 297 576 A 1, WO 96/12747, EP 0 523 610 A 1, EP 0 228 003 A 1, EP 0 397 806 A 1, EP 0 574 417 A 1, EP 0 531 510 A 1, EP 0 581 211 A 1, EP 0 708 788 A 1, 30 EP 0 593 454 A 1, DE-A-43 28 092 A 1, EP 0 299 148 A 1, EP 0 394 737 A 1, EP

0 590 484 A 1, EP 0 234 362 A 1, EP 0 234 361 A 1, EP 0 543 817 A 1, WO 95/14721, EP 0 521 928 A 1, EP 0 522 420 A 1, EP 0 522 419 A 1, EP 0 649 865 A 1, EP 0 536 712 A 1, EP 0 596 460 A 1, EP 0 596 461 A 1, EP 0 584 818 A 1, EP 0 669 356 A 1, EP 0 634 431 A 1, EP 0 678 536 A 1, EP 0 354 261 A 1, EP 0 424 705 A 1, WO 97/49745, WO 97/49747, EP 0 401 565 A 1 oder EP 0 817 684, Spalte 5, Zeilen 31 bis 45, bekannt.

Üblicherweise werden die resultierenden Wasserbasislackschichten nicht gehärtet, sondern vorgetrocknet bzw. partiell gehärtet.

10

Auf die Wasserbasislackschichten werden die wäßrigen Pulverslurry-Klarlacke appliziert, so daß Pulverslurry-Klarlackschichten resultieren. Beispiele geeigneter Pulverslurry-Klarlacke sind aus der US-Patentschrift US-A-4,268,542 und den Patentanmeldungen DE 195 40 977 A 1, DE 195 18 392 A 1, DE 196 17 086 A 1, DE-A-196 13 547, EP 0 652 264 A 1, DE 196 18 657 A 1, DE 196 52 813 A 1, DE 196 17 086 A 1 oder DE-A-198 14 471 A 1 bekannt.

15

In erfindungsgemäßer Verfahrensweise werden die wäßrigen Pulverslurry-Klarlacke durch elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der Karosserieinnenteile appliziert.

20

Dabei kann die elektrostatische Lackierung mittels eines elektrostatischen Sprühspalts, einer elektrostatischen Sprühglocke oder einer elektrostatischen Sprühscheibe erfolgen.

25

Des weiteren kann die elektrostatische Lackierung durch Elektrostatik-unterstützte mechanische Zerstäubung erfolgen. Vorzugsweise wird diese mit Hilfe von elektrostatischen Hochrotationsscheiben oder Hochrotationsglocken durchgeführt.

30

Auch das pneumatische Spritzen oder Druckluftlackieren weist keine methodischen Besonderheiten auf, sondern kann per Hand oder mit Hilfe von üblichen und bekannten Lackierautomaten oder -robotern durchgeführt werden.

- 5 Ergänzend wird hierzu auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, Seite 186: »Elektrostatische Lackierung«, Seite 187: »Elektrostatische Sprühpistolen«, »Elektrostatisches Sprühen«, sowie Seite 165: »Druckluftspritzen«, verwiesen.
- 10 Selbstverständlich können diese Applikationsmethoden im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens auch für die Herstellung der übrigen Lackschichten, ausgenommen der kathodisch abscheidbaren Elektrotauchlackschicht, angewandt werden.
- 15 Bevorzugt wird die Applikation bei Beleuchtung mit sichtbarem Licht einer Wellenlänge von über 550  $\mu\text{m}$  oder unter Lichtausschluß durchgeführt, wenn die Wasserbasislacke und/oder die Pulverslurry-Klarlacke thermisch und mit aktinischer Strahlung härtbar sind. Hierdurch werden eine stoffliche Änderung oder Schädigung des erfindungsgemäß zu verwendenden Beschichtungsstoffs und
- 20 des Overspray vermieden.

- Im allgemeinen werden die erfindungsgemäß zu verwendenden Beschichtungsstoffe in einer Naßschichtdicke appliziert, daß nach ihrer Aushärtung Beschichtungen mit der für ihre Funktionen notwendigen und
- 25 vorteilhaften Schichtdicken resultieren. Im Falle einer Basislackierung liegen sie bei 5 bis 50, vorzugsweise 5 bis 40, besonders bevorzugt 5 bis 30 und insbesondere 10 bis 25  $\mu\text{m}$ , und im Falle einer Klarlackierung liegen sie bei 10 bis 100, vorzugsweise 15 bis 80, besonders bevorzugt 20 bis 75 und insbesondere 25 bis 70  $\mu\text{m}$ .

Nach der Applikation werden die Wasserbasislackschichten gemeinsam mit den Pulverslurry-Klarlackschichten sowie gegebenenfalls den darunter liegenden nicht oder nicht vollständig gehärteten Lackschichten thermisch oder thermisch und mit aktinischer Strahlung gehärtet. Die Härtung mit Hitze und mit aktinischer Strahlung wird von der Fachwelt auch als Dual Cure bezeichnet. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist unter aktinischer Strahlung elektromagnetische Strahlung wie nahes Infrarot (NIR), sichtbares Licht, UV-Licht oder Röntgenstrahlung, insbesondere aber UV-Licht, oder Korpuskularstrahlung wie Elektronenstrahlung zu verstehen.

10

Die Aushärtung kann nach einer gewissen Ruhezeit oder Abluftzeit erfolgen. Sie kann eine Dauer von 30 s bis 2 h, vorzugsweise 1 min bis 1 h und insbesondere 1 min bis 45 min haben. Die Ruhezeit dient beispielsweise zum Verlauf und zur Entgasung der Schichten und zum Verdunsten von flüchtigen Bestandteilen wie gegebenenfalls noch vorhandenem Lösemittel und/oder Wasser.

15

Vorzugsweise wird bei der Härtung mit aktinischer Strahlung eine Dosis von 1.000 bis 2.000, bevorzugt 1.100 bis 1.900, besonders bevorzugt 1.200 bis 1.800, ganz besonders bevorzugt 1.300 bis 1.700 und insbesondere 1.400 bis 1.600 mJ/cm<sup>2</sup> angewandt. Gegebenenfalls kann diese Härtung mit aktinischer Strahlung von anderen Strahlenquellen ergänzt werden. Im Falle von Elektronenstrahlen wird vorzugsweise unter Inertgasatmosphäre gearbeitet. Dies kann beispielsweise durch Zuführen von Kohlendioxid und/oder Stickstoff direkt an die Oberfläche der Klarlackschicht gewährleistet werden. Auch im Falle der Härtung mit UV-

25

Für die Härtung mit aktinischer Strahlung werden die üblichen und bekannten Strahlenquellen und optischen Hilfsmaßnahmen angewandt. Beispiele geeigneter Strahlenquellen sind Blitzlampen der Firma VISIT, Quecksilberhoch- oder -

30



niederdruckdampflampen, welche gegebenenfalls mit Blei dotiert sind, um ein Strahlenfenster bis zu 405 nm zu öffnen, oder Elektronenstrahlquellen. Deren Anordnung ist im Prinzip bekannt und kann den Gegebenheiten des Werkstücks und der Verfahrensparameter angepaßt werden. Bei kompliziert geformten Werkstücken, wie sie für Automobilkarosserien vorgesehen sind, können die nicht  
5 direkter Strahlung zugänglichen Bereiche (Schattenbereiche) wie Hohlräume, Falzen und anderen konstruktionsbedingte Hinterschneidungen mit Punkt-, Kleinflächen- oder Rundumstrahlern, verbunden mit einer automatischen Bewegungseinrichtung für das Bestrahlen von Hohlräumen oder Kanten, (partiell)  
10 ausgehärtet werden.

Die Anlagen und Bedingungen dieser Härtungsmethoden werden beispielsweise in R. Holmes, U.V. and E.B. Curing Formulations for Printing Inks, Coatings and Paints, SITA Technology, Academic Press, London, United Kindom 1984,  
15 beschrieben.

Hierbei kann die Aushärtung stufenweise erfolgen, d. h. durch mehrfache Belichtung oder Bestrahlung mit aktinischer Strahlung. Dies kann auch alternierend erfolgen, d. h., daß abwechselnd mit UV-Strahlung und  
20 Elektronenstrahlung gehärtet wird.

Auch die thermische Härtung weist keine methodischen Besonderheiten auf, sondern erfolgt nach den üblichen und bekannten Methoden wie Erhitzen in einem Umluftofen oder Bestrahlen mit IR- und/oder NIR-Lampen. Wie bei der  
25 Härtung mit aktinischer Strahlung kann auch die thermische Härtung stufenweise erfolgen. Vorteilhafterweise erfolgt die thermische Härtung bei Temperaturen von 90 °C bis 180 °C.

Bei Dual Cure können thermische Härtung und Härtung mit aktinischer Strahlung  
30 gleichzeitig oder nacheinander angewandt werden. Werden die beiden

Härtungsmethoden nacheinander verwendet, kann beispielsweise mit der thermischen Härtung begonnen und mit der Härtung mit aktinischer Strahlung geendet werden. In anderen Fällen kann es sich als vorteilhaft erweisen, mit der Härtung mit aktinischer Strahlung zu beginnen und hiermit zu enden.

5

Selbstverständlich können die vorstehend beschriebenen Härtungsmethoden im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens auch zur Härtung der übrigen Lackschichten angewandt werden.

- 10 Die durch das erfindungsgemäße Verfahren resultierende mehrschichtige farb- und/oder effektgebende Lackierung kann noch mit einer Schicht aus einem organisch modifizierten Keramikmaterial, wie es beispielsweise unter der Marke Ormocer® im Handel erhältlich ist, beschichtet werden.
- 15 Die in erfindungsgemäßer Verfahrensweise hergestellten farb- und/oder effektgebenden Mehrschichtlackierungen weisen eine besonders hohen Glanz auf. Im Vergleich zu den in üblicher und bekannter Weise hergestellten Mehrschichtlackierungen haben sie signifikant weniger Schleier und kaum bis gar keine störenden Oberflächenstrukturen wie Orangenhautstrukturen. Sie sind daher
- 20 von besonders hoher optischer Qualität. Da die sonstigen Vorteile von Wasserbasislackierungen und Pulverslurry-Klarlackierungen in vollem Umfang erhalten bleiben, sind sie für die Anwender und deren Kunden von einem besonders hohen technischen und wirtschaftlichen Wert.

#### 25 Beispiel und Vergleichsversuch

- Für den Vergleichsversuch wurde Spritznebel eines üblichen und bekannten Pulverslurry-Klarlacks auf die Oberfläche von Prüftafeln, die mit einer schwarzen Basislackierung beschichtet waren appliziert und während zwei Minuten bei
- 30 Raumtemperatur abgelüftet. Anschließend wurde der Pulverslurry-Klarlack in

Keilform über die Spritznebel-Tröpfchen appliziert und während zwei Minuten bei Raumtemperatur abgelüftet. Anschließend wurden Spritznebel-Tröpfchen und Pulverslurry-Klarlacke-Keil bei 40°C während 10 Minuten vorgetrocknet und dann während 30 Minuten bei 150 °C eingebrannt.

5

Für das Beispiel wurde der Vergleichsversuch wiederholt, nur daß zunächst der Pulverslurry-Klarlack in Keilform und anschließend die Spritznebel appliziert wurden.

Die Welligkeit der Pulverslurry-Klarlackierungen des Beispiels und des Vergleichsversuchs wurde mit Hilfe der Wavescan-Methode gemessen. Zu diesem Zweck wurde ein Laserstrahl unter einem Winkel von  $60^\circ$  auf die Oberfläche gerichtet, und es wurden auf einer Meßstrecke von 10 cm die Schwankungen des reflektierten Lichts im sogenannten long wave-Bereich (0,6 bis 10 mm; Beobachtungsabstand: 2,5 m) und im sogenannten short wave-Bereich (0,1 bis 0,6 mm; Beobachtungsabstand: 45 cm) mit Hilfe eines Meßgeräts registriert.

Glanz und Haze wurden reflektometrisch unter einem Winkel von 20° mit einem Reflektometer der Firma BYK nach DIN 67530: 1982-01 oder ISO 2813: 1994 gemessen.

Die Ergebnisse finden sich in der Tabelle 1 (Vergleichsversuch) und in der Tabelle 2 (Beispiel). Der Vergleich der Ergebnisse zeigt, daß das  
25 erfindungsgemäße Verfahren Pulverslurry-Klarlackierungen mit signifikant  
besseren optischen Eigenschaften und Oberflächeneigenschaften lieferte.

**Tabelle1: Glanz, Haze und Welligkeit von in üblicher und bekannter Weise hergestellten Pulverslurry-Klarlackierungen (Vergleichsversuch)**

	Nebel/Keil ( $\mu\text{m}$ )	Glanz	Haze	Welligkeit:	
				Long Wave	Short Wave
5					
	30	76,0	50,4	46,0	54,3
	40	77,0	33,6	35,2	34,3
10	50	77,1	28,3	16,3	17,5

**Tabelle 2: Glanz, Haze und Welligkeit von in erfindungsgemäßer Weise  
hergestellten Pulverslurry-Klarlackierungen (Beispiel)**

	Nebel/Keil ( $\mu\text{m}$ )	Glanz	Haze	Welligkeit:	
				Long Wave	Short Wave
20					
	30	77,4	32,6	22,5	33,1
	40	78,0	27,1	9,9	15,1
25	50	77,7	27,6	6,9	15,3

**Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender  
Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien**

**5 Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender  
Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien, durch
    - 10 (I) Applikation eines Wasserbasislacks auf die Karosserie und  
Trocknung oder partielle Härtung der resultierenden  
Wasserbasislackschicht
    - 15 (II) Applikation eines wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks auf die  
getrocknete oder partiell gehärtete Wasserbasislackschicht (II) und
    - (III) Härtung der Schichten (I) und (II) durch Hitze oder Hitze und  
aktinische Strahlung (Dual Cure),
    - 20 dadurch gekennzeichnet, daß die Applikation des wäßrigen Pulverslurry-  
Klarlacks (II) durch
      - (II a) elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von
      - 25 (II b) pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der  
Karosserieinnenteile,
- erfolgt.

13

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrostatische Lackierung (III a) mittels eines elektrostatischen Sprühspalts, einer elektrostatischen Sprühglocke oder einer elektrostatischen Sprühscheibe erfolgt.
- 5 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrostatische Lackierung (III a) durch Elektrostatik-unterstützte mechanische Zerstäubung erfolgt.
- 10 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrostatik-unterstützte mechanische Zerstäubung mit Hilfe von elektrostatischen Hochrotationsscheiben oder Hochrotationsglocken durchgeführt wird.
- 15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Applikation des Wasserbasislacks ein Füller auf die Karosserie appliziert und die resultierende Füllerschicht gehärtet wird oder alternativ ein Füller auf die Karosserie appliziert und die resultierende Füllerschicht getrocknet oder partiell gehärtet wird.
- 20 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein wäßriger Füller verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wasserbasislack auf Polyurethanbasis verwendet wird.
- 25 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Karosserie mit einem kathodisch abscheidbaren Elektrotauchlack beschichtet wird, der vor der Applikation des Füllers thermisch gehärtet

oder getrocknet bzw. partiell thermisch gehärtet und dann gemeinsam mit der Füllerschicht eingebrannt wird.